

Vägtrummeinventering
- jämförelse av två inventeringsmodeller för vägtrummor
Inventory of culverts
- comparison of two inventory models for culverts



Bild: Skogsstyrelsen

Tor Wik



Kandidatarbeten i Skogsvetenskap

Fakulteten för skogsvetenskap,
Sveriges lantbruksuniversitet

| | |
|---------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Enhet/Unit | Institutionen för skogens ekologi och skötsel Department of Forest Ecology and Management |
| Författare/Author | Tor Wik |
| Titel, Sv | Vägtrummeinventering - jämförelse av två inventeringsmodeller för vägtrummor |
| Titel, Eng | <i>Inventory of culverts- - comparison of two inventory models for culverts</i> |
| Nyckelord/ Keywords | <i>vandringshinder, vägpassager, Biotopkarteringsdatabasen, modell /Migratory barriers, stream crossings, Biotopmappingdatabase, model,</i> |
| Handledare/Supervisor | <i>Anneli Ågren Institutionen för skogens ekologi och skötsel/ Department of Forest Ecology and Management</i> |
| Examinator/Examiner | Tommy Mörling Institutionen för skogens ekologi och skötsel/ Department of Forest Ecology and Management |
| Kurstitel/Course | Kandidatarbete i skogsvetenskap Bachelor Degree in Forest Science |
| Kurskod | EX0592 |
| Program | Jägmästarprogrammet |
| Omfattning på arbetet/ | 15 hp |
| Nivå och fördjupning på arbetet | G2E |
| Utgivningsort | Umeå |
| Utgivningsår | 2020 |

FÖRORD

Denna uppsats är ett kandidatarbete som är skrivet vid Sveriges Lantbruksuniversitet i Umeå. Det har varit lärorikt och spännande att få genomföra denna uppsats åt Skogsstyrelsen Gävleborg och Länsstyrelsen i Jönköping. Genomförandet av uppsatsen hade inte varit möjlig utan det stöd jag fått från flera personer vilka jag vill uttrycka min tacksamhet till.

Jag skulle vilja rikta ett särskilt tack till de personer som ställt upp på intervjuer och muntliga förfrågningar.

Jag vill även rikta ett stort tack till min handledare Anneli Ågren och doktorand William Lidberg för synpunkter och värdefull hjälp.

Kandidat arbetet har finansierats av KUA-fonden i Gävleborg.

INNEHÅLL

| | |
|-------------------------------------------------------------|----|
| SAMMANFATTNING | 5 |
| SUMMARY | 6 |
| INLEDNING | 7 |
| Syfte..... | 8 |
| MATERIAL OCH METOD | 9 |
| Material | 9 |
| Skogsstyrelsens vägtrummeinventering | 9 |
| Länsstyrelsens biotopkarteringsinventering | 12 |
| Metod | 13 |
| RESULTAT | 14 |
| SWOT | 14 |
| Jämförelsetabell | 15 |
| 1.1.1 Resultatsammanfattning utav modelljämförelse | 19 |
| DISKUSSION | 20 |
| Metoderna..... | 21 |
| Användbarhet för länsstyrelsen | 21 |
| Val av GPS..... | 22 |
| Bilder | 22 |
| Svårigheter vid inventering | 23 |
| Definitioner | 23 |
| Förbättrat indata | 24 |
| Slutsatser | 25 |
| REFERENSER..... | 26 |
| BILAGA 1A | 28 |
| BILAGA 1B | 29 |
| BILAGA 2 | 30 |
| BILAGA 3 | 31 |

SAMMANFATTNING

Rapporten jämför uppgifter från en inventering av vägtrummor som gjorts av Skogsstyrelsen med de krav på data som finns i Biotopkarteringsdatabasen beträffande vandringshinder och vägpassager. Biotopkarteringsdatabasen är en nationell sammanställning av data om vattendrag som utvecklats av Länsstyrelsen i Jönköping.

Information om trummors läge och beskaffenhet kan användas för att förbättra precisionen i flödesanalyser och bärighetskarter. Inventeringen gör det också möjligt att bestämma om en vägtrumma utgör ett vandringshinder för olika vattenlevande organismer.

Länsstyrelsens inventering kan beskrivas som att den följer vattnet från havet och uppströms, varvid det intressanta blir hinder och passager i ett tänkt permanent vattenflöde.

Skogsstyrelsens metod bygger på att inventera alla vägtrummor längs enskilda mindre vägar som underlag för beräkningar av vattenflöden utifrån lantmäteriets digitala terrängmodell (DTM modell). Det är därför mycket fler trummor i Skogsstyrelsens modell. En fördel med detta är att det hjälper till vid analyser av allt tillrinnande vatten under alla årstider.

Skogsstyrelsens insamlade data ger möjligheter att t.ex. identifiera behov av att lämna skydd mot utlakning genom att spara skyddszoner längs mindre vattendrag och vattendrag som inte är vattenförande året runt. Länsstyrelsen metod ger mer data om just de hinder som finns för vattenlevande organismer att förflytta sig uppströms och nedströms vattendragen.

Resultatet visar att de uppgifter som samlats in kan användas av länsstyrelsen för att identifiera vandringshinder och att ytterligare uppgifter kan tas fram med stöd av GIS analyser. Det går även att ta fram ytterligare information om vandringshindren genom att granska foton för att inhämta uppgifter som inte direkt samlades in av Skogsstyrelsen.

Nyckelord: vandringshinder, vägpassager, Biotopkarteringsdatabasen, modell

SUMMARY

The report compares information from an inventory of culverts conducted by the Swedish Forest Agency, with the data requirements contained in Biotope mapping database regarding migratory barriers and stream crossings. Biotope mapping database is a national compilation of watercourse data developed by the County Administrative Board of Jönköping.

Information on culverts condition and capacity can be used to improve the accuracy of the flow analyzes and carrying capacity maps. The inventory also makes it possible to determine if a culvert is a migration obstacle for various aquatic organisms.

The inventory by the County Board is conducted by following a watercourse upstream from the sea while registering any obstacles or passages in a year-round water flow. The Swedish Forest Agency's approach is based on an inventory of all culverts along individual minor roads, as the basis for calculations of water flow is based on digital elevation models from the Swedish Mapping, Cadastral and Land Registration Authority. There are therefore more culverts in the inventory by the Forest Agency model than in the Biotope mapping database. One advantage of this is that it helps in the analysis of water flow in all seasons. The data collected by the Swedish Forest Agency provides opportunities to e.g. identify the need to provide protection against leaching by saving buffer zones along smaller rivers and streams that are not permanent streams. The County Board method provides more data on precisely the obstacles to aquatic organisms when they move upstream and downstream watercourses.

The result shows that the data collected can be used by the County Administrative Board to identify water barriers and that further information could be developed with the support of GIS analyses. It is also possible to obtain additional information about the barriers that was not directly collected by the Forest Agency by reviewing images collected during the culvert survey.

Keywords: *Migratory barriers, stream crossings, Biotopmappingdatabase, mode*

INLEDNING

Samhället har många olika syften med att kartlägga vattnets flöden i landskapet. Sådana kunskaper kan hjälpa oss att förbygga till exempel översvämningar och erosionsskador. Inom skogsbruket kan vattenkartor ge en större möjlighet att förebygga skador på mark och vatten vid avverkningar samt vara ett stöd vid planering av vägar. I större vattendrag blir framkomlighet för vattenlevande organismer en viktig fråga då hinder, som till exempel vägar, kan fungera som dammar. Felaktigt lagda vägtrummor vid dessa dammar kan vara omöjliga att passera för vattenlevande organismer. Länsstyrelsen i Stockholms län undersökte vandringshinder i 14 vattendrag och visade att 20 % av passagerna mellan väg och vattendrag utgör vandringshinder för fisk och/eller bottenlevande djur (Larsson, 2005). Även större djur som till exempel uttrar kan påverkas av att de passerar över vägen istället för genom vägtrumman vilket skapar stor risk för trafikdöd (Makrakis et al., 2012).

Tunga terränggående fordon i skogsbruket och nybrytning eller underhåll av transportvägar påverkar vattenmiljön på flera olika sätt. Markskador kan leda till slamtransport samt utlakning av näringsämnen och tungmetaller till vatten och vattendrag. Om marken är fuktig och finkornig ökar inte bara risken för erosion utan även att en större mängd slampartiklar och näringsämnen förs ut i vattnet. Detta leder i sin tur till övergödning av sjöar, en försämrad vattenkvalitet och en försämrad livsmiljö för flera vattenorganismer (Alton, 2015). För skogsbrukets planering av avverkningar och andra åtgärder är bärighetskartor viktiga (Ågren et al., 2014). Med stöd av bärighetskartor kan körskador minskas och hänsynszoner skapas mot vattendrag (Kuglerová et al., 2014). Hänsynszoner är viktiga för att bevara det liv som finns i vattnet och hindra utlakning av kemiska ämnen och slamtransport från skogsmarken (Andersson et al., 2014).

Eftersom vattenflödet varierar under olika tider på året har trummans läge och de vattenlevande organismerna ett samspel som kan benämnas "Aqua system" och "ekohydrologiska beräkningsmodeller". Det finns olika beräkningar för att avgöra om en trumma är ett hinder eller ej. 2005 gjordes ett sådant examensarbete vid Institutionen för Vattenbruk i Umeå över 118 trummor (Bodegård, 2005).

Det finns många olika problem och syften med inventering av vägtrummor. Upplägget för inventeringen kopplar till det användningsområde som de insamlade uppgifterna ska ha. Många gånger har inventeringar gjorts för att utreda förutsättningarna för specifika arter. Inte sällan har fältinventeringen en begränsad omfattning då insamlingen av uppgifter är tidsödande och kostsam. Detta påverkar både antalet trummor som inventeras och även hur mycket data som samlas in om varje trumma. Heltäckande inventeringsdata av trummor skulle kunna användas för att identifiera var det finns funktionellt bristande vägtrummor, om de behöver ändrad dimensionering eller omplacering för att på så sätt motverka hinder för vattnets flöde och dess organismer (Ådén, 2015). För större vattenlevande organismer som fisk sätts väldigt stora krav på att det finns möjlighet kunna vandra igenom hindret, eller på annat vis ledas runt så att deras vandring inte blockeras med vägtrummor och broar/fördämningar. Hastighet på vattnet genom trumman, dess storlek och placering är också avgörande då det kan medföra att fisk och andra organismer som vandrar i vattnet inte kan ta sig uppströms mot för kraftigt strömmande vatten. (Davis & Davis, 2011). Länsstyrelsen gör egna inventeringar men får även data från kommuner och andra vattenrelaterade organisationer. Med uppgifterna om vattendragen kan Länsstyrelsen följa upp och göra insatser så att hinder tas bort och vattenflöden återställas (Rehndell, 2010).

Modeller av landskapet och vattnets väg genom olika barriärer som vägar och dammar har många samhällsnyttiga funktioner och en utveckling pågår (Lidberg et al., 2017). Skogsstyrelsen har under 2014–2016 gjort inventeringar av vägtrummor i Gävleborgs län i syfte att skapa bärighetskartor för skogsbruket samt att förse forskning med underlag för utveckling och verifiering av modeller. Inventeringen förser även myndigheter och andra intresserade med värdefull information om vägtrumornas position, funktion och utformning. Inventeringsprojektet började som ett arbetsmarknadsprojekt riktat mot ungdomar och har finansierats av Skogsstyrelsen, Länsstyrelsen i Gävleborg, Lantmäteriet, KUA¹-fonden samt Arbetsförmedlingarna i Hudiksvall, Ljusdal, Söderhamn, Bollnäs, Sandviken och Gävle. Därefter har arbetet slutförts som arbetsprojekt för sysselsättningsåtgärder och som sommarjobb för studerande. För att kunna få en, för olika behov, så täckande inventering som möjligt har Skogsstyrelsen samarbetat med Länsstyrelsen i Gävleborg, Transportstyrelsen, Lantmäteriet samt Sveriges Lantbruksuniversitet (SLU) i utformning av metodik och datainsamling. Under arbetet med datainsamlingen framkom även att uppgifterna kan vara möjliga att använda i ytterligare en databas, "Biotopkarteringsdatabasen". Den nya databasen utvecklas av Länsstyrelsen i Jönköping. Biotopkarteringsdatabasen är en nationell databas som lanserades 2010. Utvecklingen har haft flera olika finansiärer men sedan 2015 har den finansierats av Havs- och vattenmyndigheten och förvaltas av Länsstyrelsen i Jönköping. Länsstyrelserna har i uppdrag att som en del av miljömålet "Levande sjöar och vattendrag" identifiera skyddsvärda vattendrag.

Det finns även andra potentiella användningsområden för den här typen av data, exempelvis har studier gjorts av äldre dikningsföretag och deras effekt på skogstillväxt och miljömässiga effekter (Hasselquist et al., 2017). Skogsstyrelsen tycker det är intressant med en så bred användning av data som möjligt och är därför intresserade av att möjligheterna för användning utreds (muntl. Larsson, 2015). Det går bra att kontakta Skogsstyrelsen för att ta del av underlagen. Inventeringen uppdateras inte i nuläget vilket innebär att eventuella förändringar i inventeringsunderlaget ej registreras.

Syfte

Rapporten har följande syften:

1. Undersöka om de data som samlats in av Skogsstyrelsen är användbara för Länsstyrelsen och i så fall utreda vilka av de data Skogsstyrelsen samlat in som kan användas av Länsstyrelsen i databasen för biotopkartering.
2. Redogöra för ifall det behöver göras någon förändring i mallen för framtida insamling hos Skogsstyrelsen för att den ska uppfylla de krav som finns med i Länsstyrelsens vattenhinders- och biotopkartering.
3. Genom en SWOT²-analys beskriva vilka styrkor, svagheter, möjligheter och hot som de båda tillvägagångssätten har vad gäller datainsamling.

¹ KUA är förkortning för Stiftelsen Gävleborgs Läns konjunkturutjämningsfond för det enskilda skogsbruket.

² SWOT står för strengths, weaknesses, opportunities and threats och är en analysmetod.

MATERIAL OCH METOD

Arbetet består av en utredning samt en skriftlig sammanställning av ingående data. För arbetet har en genomgång gjorts av de rutiner enligt vilka data samlats in under 2014–2016 av Skogsstyrelsen. För Biotopkarteringsdatabasen har underlag i form av manualer och blanketter erhållits från Länsstyrelsen i Jönköping.

Material

Nedan beskrivs den inventering av vägtrummor som gjordes i Gävleborg under 2014–2016 av Skogsstyrelsen och Biotopkarteringsdatabasen som är under utveckling hos Länsstyrelsen i Jönköping.

Skogsstyrelsens vägtrummeinventering

Skogsstyrelsens inventering av vägtrummor genomfördes som flera samarbetsprojekt mellan Skogsstyrelsen och sex Arbetsförmedlingar i Gävleborg. Inventering utfördes även inom ytterligare arbetsmarknadsåtgärder och till en del av studenter som sommarjobb. Insamlade protokoll registrerades in i en databas löpande men huvudsakligen som vintersysselsättning. Inventeringen har täckt ca 37 % av Gävleborgs län, varav nio av SMHIS huvudavrinningsområden ingår; Gavleån, Testeboån, Hamrångeån, Skärjån, Norralaån, Nianån, Delångersån, Harmångerån och Gnarpån (Figur 1 och Bilaga 2).

Avrinningsområden i Gävleborg



Figur 1: Avrinningsområden som ingick i skogsstyrelsens inventering.

Figure 1: Catchment areas included in the inventory by the Forest Agency

Skogsstyrelsen samverkar med den forskning som bedrivs vid institutionen för skogens ekologi och skötsel vid SLU i Umeå för att kunna ta fram bärighetskartor för skogsbruket och för att kunna göra flödesanalyser m.m. Bärighetskartorna kommer kunna användas till planering i skogsbruket för att bland annat motverka körsador vid avverkning och drivning av virke. Ett huvudsyfte med Skogsstyrelsens inventering var att leverera data till SLU för att kunna förbättra befintliga vattenflödesmodeller och förbättra datorberäkningar för andra områden i landet. Det tillför även mer kunskap om hur många trummor som ligger rätt och hur man ska kunna förbättra detta framöver.

Endast vägar som ligger i det perifera s.k. enskilda vägnätssystemet inventerades. Trummor och passager i det allmänna vägnätet är i allmänhet tillräckligt väl dokumenterade. Bland annat har Lantmäteriet utfört en editering av broar i den markmodell som utgör underlag för analyserna. Det är alltså inget eller ett mindre problem att avgöra vattnets passager för större vägar.

Skogsstyrelsens inventeringsarbetslag bestod av två till tre personer vilka fick utbildning i att använda utrustningen samt handledd inventering i fält under cirka två dagar.

Varje arbetslags utrustning bestod utav:

- 1 Mätstock
- 1 Precisions GPS (Spectra Precision) med inbyggd kamera.
- 1 GPS stativ
- Fältblankett (Bilaga 4)
- Delområdes kartor för lättare lokalisering och planering av inventering
- Arbetstelefon med GPS program för lokalisering och kontaktmedel
- Ett alternativ till navigering med telefon har varit GPS av typ Garmin Montana.
- Cykel för transport i fält
- Bil för längre transporter

Precisions GPS Ashtech (Spectra Precision) har möjlig precision under 0,5 m. Att göra en så noggrann mätning tar lång tid och därför valdes av praktiska skäl en något kortare mättid. Förväntad precision kunde ligga mellan 0,5–1 m.

Varje avrinningsområde delades i förväg in i arbetsområden där arbetslagen planerade genomförandet av inventeringen. Normalt arbetade två arbetslag inom ett arbetsområde.

I varje område gjordes inventeringen längs befintliga enskilda vägsystem och arbetsgrupperna hade tillgång till kartor över alla vägsystemen (Figur 2).



Figur 2: Exempel på inventeringsområde.

Figure 2: Example on inventory area.

Vid inventeringen gjordes en lokal planering av lämplig arbetsmängd i mindre delområden efter en indelning av vägnätet, se röda linjer ovan i Figur 2. I kartan markeras även vägbommar som svarta korta streck. Arbetslagen utgick till fots eller med cykel från bilen som placerats på lämpligt ställe i området. Cykel användes för att transportera stativ och annan utrustning. Trummorna letades längs vägrenarna.

Vid varje upphittad vägtrumma placerades Ashtech GPSen i sitt stativ vid mitten av ena änden av vägtrumman och ställdes in för positionslagring. Under tiden GPSen lagrade sin position så registrerades data i fältblanketten. Först angavs uppgifter om plats som datum, id nummer för trumman och tid vid inventering. Sedan mättes trummans diameter, fallhöjden ur trumman med hjälp av måttstocken. En granskning av trummans material och skick registrerades tillsammans med vilken typ av trumma det är. Skattning gjordes av trummans igenslamning och om vägtrumman verkade utgöra ett vattenhinder och varför. När detta hade noterats var GPSen redo att förflyttas till andra änden av vägtrumman och en ny positionering startades. Under tiden GPSen kalibrerade sin position så tog man reda på vilket som var inlopp och utlopp ur trumman (vilket inte var självklart om det inte finns något vatten eller vattnet inte var rörligt i trumman). Sedan lades id numret in i GPSen, och en bild togs på vardera ingången till trumman, så att man i efterhand skulle kunna få en uppfattning från fotot om skicket på trumman.

Både vägtrummor som ligger längs med vägar för till exempel påfarter och tvärgående trummor som går igenom vägbanken inventerades. För att kunna skilja parallell trumma från tvärgående trummor gjordes olika id givning. Ashtech GPSen tömdes veckovis på position och foton till dator på kontor. Fältblanketternas data inregistrerades i GIS under vintern.

Länsstyrelsens biotopkarteringsinventering

Biotopkarteringsinventeringens utveckling sker hos Länsstyrelsen i Jönköping. Databasen används för att lagra data från hela landet. Data kommer från Länsstyrelser, kommuner och andra som exempelvis skogsbolag eller Skogsstyrelsen. Biotopkarteringsdatabasen innehåller delar som liknar den inventering Skogsstyrelsen genomfört. Dessa benämns vandringshinder och vägpassager. Biotopkarteringsdatabasen innehåller också andra delar som beskriver vattendrag och dess omgivningar ur andra synvinklar. Där finns data om biotopen, exempelvis vilka arter som lever i vattnet, vattenkvalitet, bottenförhållanden, om till exempel vattendraget har ändrats för timmerflottning, omgivande trädkantzon osv. (Hallén et al., 2002). I den här rapporten kommer endast att göras jämförelser mellan data som ingår i del ”D Vandringshinder” och E Vägpassager” i biotopkarteringsdatabasen (Bilaga 1).

Eftersom data kommer från flera källor finns variation i insamlingsmetodik och noggrannhet. Många inventeringar liknar den som genomförts av Skogsstyrelsen. Länsstyrelsen i Gävleborg som lämnade synpunkter på Skogsstyrelsens inventeringsmetodik har genomfört liknande inventering (Stjernholm, 2015). Länsstyrelsens inventeringar har oftast haft med en utförligare bedömning av vägtrummans funktionalitet och omkringliggande miljö. Biologiska bedömningar uteslöts i Skogsstyrelsens inventering då de som inventerade inte bedömdes ha tillräckliga förkunskaper för att det skulle kännas säkert att data blev tillförlitliga. Rent praktiskt är det viktigaste för Länsstyrelsen att veta position och om vägtrumman utgör vandringshinder.

Andra inventeringar som lämnas till Länsstyrelsen och vidare till biotopkarteringsdatabasen kommer från kommuner som gör dessa för fiskevårdsplaner. Utgångspunkten för dessa inventeringar och även de som Länsstyrelsen utför, är att vattendragen följs uppströms och

olika hinder noteras. Mer sällan görs inventeringar liknande den Skogsstyrelsen utfört och då riktas inventeringen till vägtrummor som leder vatten. Oftast är det också fråga om lite större vattendrag som är fiskförande. Den utrustning som används är GPS, måttstock eller måttband, kartunderlag och den egna uppskattningen. Nästan alltid är det en lägre precision på GPSen och särskilt för äldre inventeringar kan precisionen vara mycket låg då man skattade sin position utifrån kartan. Det finns data i databasen från hela 2000-talet och även äldre data från andra inventeringar som t.ex. damminventeringar.

Metod

Skogsstyrelsens data och rutin jämfördes mot kriterierna enligt protokollspunkterna "D Vandringshinder" och "E Vägpasager" som finns i naturbiotopkarteringsmallen (Bilaga 1A och B). För varje parameter gjordes en bedömning och motivering om den är användbar.

Redovisningen av resultaten görs även genom en SWOT analys, där styrkor, svagheter, möjligheter och hot hos modellerna ställs mot varandra, ett liknande exempel på när man använt SWOT analys för sitt resultat är en jämförelse mellan två skogscertifikatfall av Mikko Kurttila med kollegor (Kurttila et al., 2000).

RESULTAT

Resultaten redovisas dels som en SWOT analys och dels som en tabell med jämförelse mellan metoderna. Tabellen utgår från Biotopkarteringsdatabasen som innehåller fler parametrar än Skogsstyrelsens datainsamling.

SWOT

Styrkor, Svagheter, Möjligheter och Hot med Skogsstyrelsens inventeringsmodell i jämförelse med Biotopkarteringsdatabasen (Tabell 1). Metoderna skiljer sig beträffande målsättning med användandet av det insamlade data och därför ger det många skillnader i SWOT jämförelsen. Skogsstyrelsen metod syftar främst till att kartlägga vattenflöden för bärighetsmodeller och endast en mindre del av trummorna som inventeras överensstämmer mot de trummor som är vattenförande och intressanta ur Länsstyrelsen perspektiv som tänkbara vandringshinder.

Tabell 1: SWOT analys
Table 1: SWOT analysis

| Skogsstyrelsens metod | Länsstyrelsens metod |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Styrkor | |
| <ul style="list-style-type: none">• Enkel att lära ut• Inga höga krav på utbildning för att utföra inventeringen• Stort antal trummor (även icke vattenförande)• Hög precision på inmätning• Täcker andra behov (t.ex. möjliga analyser av läge på trummor)• Tillgänglighet via väg• Ger snabba resultat | <ul style="list-style-type: none">• Förberedd för uppdatering och underhåll• Omfattande och innehåller data som "kan vara bra att ha"• Detaljerade instruktioner• Inventeringar från hela landets kommuners fiskplansarbete och länsstyrelser (oftast med fokus på vandringshinder för fiskar)• Sällar ut de relevanta trummorna• Effektiv användning av kompetenta inventerare |
| Svagheter | |
| <ul style="list-style-type: none">• Stort antal trummor (tar tid att inventera)• Färre uppgifter samlas in• Många trummor är vattenförande liten del av året eller inte alls.• Det kan vara svårt att hitta trummor från vägen• Inte så systematiskt uppbyggd• Uppdatering och underhåll av data är inte löst.• Inga biologiska uppgifter samlas in. | <ul style="list-style-type: none">• Kräver hög kompetens för många uppgifter• Pga. att inventeringarna kommer från hela landets kommuner och länsstyrelser så finns skillnader i underlagets kvalitet• Kompetens och utbildningsnivå bland inventerare varierar.• Data föråldras och är svåra att underhålla.• Det blir enorma mängder data som kan vara svåra att ajourhålla |

| Möjligheter | |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"> Nya utökade inventeringar Nyttja data-/kartunderlag bättre för att söka korsningar mellan vatten och väg Ytterligare möjligheter till utbildning av personal för att samla in data. Att hitta möjligheter samverkan för att göra stora inventeringar. Bättre kartunderlag Lutningen i trummorna bör kunna mätas med enkel teknik Systematisk obligatorisk uppdatering när trummor byts ut Bättre kamera skulle ge mer användbara data Datorbaserat registreringprogram minskat risk för felskrivning | <ul style="list-style-type: none"> Stora mängder data kan analyseras Ökad systematik kommer att på sikt ge bättre data Bättre GPSer generellt kommer att kunna förbättra noggrannheten i läge Systematiseringen möjliggör att skapa rutiner och möjligheter till uppdatering på sikt. Fältdatorprogram för insamling kan skapas med rutiner och kontrollsystem |
| Hot | |
| <ul style="list-style-type: none"> Insamlat data kan variera i kvalitet beroende på vem som samlat in. Data kan bli oanvänt eller få låg användning om det inte kan spridas till andra som t.ex. länsstyrelser. Data föråldras trummor byts Rutiner saknas för ajourhållning uppdatering | <ul style="list-style-type: none"> Data blir föråldrade. Inventeringarna tar tid och trummor byts ut och blir felaktiga Låg precision i GPS ger osäkerhet om trummornas läge Uppgiftens varierande kvalitet kan göra dem svåra att använda Uppgifter samlas in som man idag inte har en tydlig användning för. |

Sammantaget finns flera olikheter i de båda tillvägagångssätten som gör att det finns styrkor som svagheter med båda metoderna. Skogsstyrelsens metod är enkel att lära ut men innehåller färre data. Framförallt är risken stor i Länsstyrelsens mera omfattande tillvägagångssätt att data hinner föråldras innan inventeringarna är färdiga. Båda metoderna saknar systematiskt arbete med att underhålla och ajourföra. Bristerna ger många möjligheter till förbättringar och även hot mot båda metoderna.

Jämförelsetabell

Med utgångspunkt i biotopkarteringsbasens mall har en jämförelse gjorts mot Skogsstyrelsens data av vilka uppgifter som direkt kan användas. Bedömningar har även gjorts om extra insatser är möjliga för att Skogsstyrelsens data skall passa biotopkarteringsdatabasens (Tabell 2).

Tabell 2: Modelljämförelse med insatser och kommentarer.

Table 2: Model comparison with actions and comments.

| D1. Undersökning | Inmätt | Extra insats | Kommentar |
|------------------|--------|--------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Organisation | Nej | Ja | Kan läggas till. |
| Inventerare | Ja | Ja | Grupp eller person finns registrerad. Med extra insats kan namnen läggas in för de som finns i grupperna. |
| Datum | Ja | Nej | Finns |

| | | | |
|--------------------------------------------|--------|-----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| D2. Lokalinformation | | | |
| Huvudvattendrag | Nej | Ja | Namn på huvudvattendragen finns men inte nummer. |
| Vattendrag | Nej | Ja | Koordinater på trumman finns så utifrån dem kan man identifiera vattendraget. |
| Fältnummer | Nej | Ja | Koordinater på trumman finns så utifrån dem kan man identifiera och positionera. |
| Lokal | Nej | Ja | Koordinater på trumman finns så utifrån dem kan man identifiera och namnge lokal. |
| Topo karta | Nej | Ja | Med hjälp av koordinater skulle man kunna ta reda på vart i topografiska kartan vandringshindret är beläget. |
| Eko karta | Nej | Ja | Med hjälp av koordinater skulle man kunna ta reda på vart i Ekonomiska kartan vattendraget är beläget. |
| Fotografier | Nej | Nej | Numren på fotona är samma som det som angavs på fältblanketterna, men ingen riktning ges via skissblad. Riktning skulle grovt kunna identifieras med hjälp av koordinater och fotot. Det skulle vara tidkrävande men möjligt att göra detta för de trummor som är intressanta för länsstyrelsen. Det är dock inte möjligt att avgöra om det kan vara värt kostanden utan vidare utredning. Sannolikt motsvarar inte nyttan kostnaden. |
| Koordinater | Ja | Ja | Finns digitalt men inte på blanketterna. |
| D3. Information om vandringshindret | | | |
| Typ av hinder | Ja | Nej | Typ av trumma finns |
| Fallhöjd | Ja | Ja | Skogsstyrelsen anger fallhöjden i cm. Vilket kan med insats göras om till m enligt Länsstyrelsen modell. |
| Flöde | Nej | Ja | Kan beräknas utifrån GIS-flödesmodell då man känner till båda ändarna på trumman med hög precision. |
| Dammkrönets längd/bredd | Ja/Nej | Ja | Längd finns inte men bredd kan fås genom avståndet mellan koordinaterna mellan de två öppningarna i dammen. |
| Vattendragetsbredd(m) | Nej | Nej | Ej aktuellt att samla in då det gör inventeringen för omfattande och tidskrävande. |
| Antal utskov/trummor | Ja | Nej | Finns i data |
| Torråra | Nej | Nej | Ej aktuellt att samla in |
| Naturligt hinder | Nej | Nej | Ej aktuellt att samla in |

| | | | |
|-----------------------------|--------|-----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Trumma | Ja | Ja | Diametern har mätts i cm vilket skulle kunna göras om till meter. Trummans längd är inte mätt men skulle kunna ta redas på med hjälp av koordinaterna som tagits i båda ändarna av trumman. |
| Trösklingsbar botten | Nej | Nej | Kräver för hög kompetens/ utbildning. Leder till osäkra resultat |
| D4. Fiskuppgifter | Ja | Nej | Extra insatser behövs om man vill klassa det till kategori. Skulle troligen kunna identifieras på rummet utifrån bilder och beskrivning. |
| | | | |
| D5. Användning | Nej | Nej | Ej aktuellt att samla in. |
| Kulturmiljö hinder | Nej | Nej | Kräver för hög kompetens/ utbildning. Leder till osäkra resultat |
| Kulturmiljö Byggnad | Nej | Nej | Kräver för hög kompetens/ utbildning. Leder till osäkra resultat |
| Ägare | Nej | Nej | Ej aktuellt svårt att ta reda på i fält. |
| Uppgiftslämnare | Nej | Nej | Ej aktuellt då inte denna typ av uppgifter inhämtas |
| D6. Åtgärder | | | |
| Möjligheter | Nej | Nej | Ej aktuellt att samla in. |
| Vägar | Ja | Nej | Finns. Genom att alla Skogsstyrelsens trummor har varit anslutna till skogsvägar/enskilda vägar. |
| D7. Fiskvägar | Nej | Nej | Kräver för hög kompetens/ utbildning. Leder till osäkra resultat. |
| D8. Övrigt | Ja | Nej | Om det var några oklarheter eller ändringar från det normala så skrevs detta som en notering. |
| D9. Skiss/foton | Ja/Nej | Nej | Skogsstyrelsen tog bild på trumman och namngivit filen tillsammans med inventeringsblanketen som användes. Ingen skiss gjordes på <i>omfattning</i> och ingen <i>skala/norripil</i> gjordes, men med hjälp av koordinaterna så skulle det kunna tas reda på vilken riktning vattendraget hade och närliggande väg. Bedöms leda till för svårt och omfattande arbete. |
| E1. Undersökning | Ja | Nej | Finns men organisation kan behövas läggas till i fältblanketterna. |
| E2. Lokalinformation | | | |
| Huvudvattendrag | Nej | Ja | Inte skrivet på inventeringsblankett men kan tas reda på genom koordinatpunkternas placering vilken de tillhör. |
| Vattendrag | Nej | Ja | Inte skrivet på inventeringsblankett men kan normalt tas reda på genom koordinater. |
| Fältnummer | Nej | Ja | Kan genereras fram i GIS program. |

| | | | |
|----------------------------------------------|-----|-----|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Läget Fotografier | Nej | Nej | Gör inventeringen för omfattande och svår att lära ut. |
| Topo Karta | Nej | Ja | Kan identifieras med hjälp av koordinaterna. |
| Eko Karta | Nej | Ja | Kan identifieras med hjälp av koordinaterna. |
| Vandringshindrets ID | Nej | Nej | Ej tillgängligt |
| E3. Teknisk Data | | | |
| Vägtyp | Ja | Ja | De inventerade trummorna har främst varit skogsbilvägar och tätortsnära vägar. Kan specificeras med koordinater. |
| Antal Trummor | Ja | Nej | Finns i inventeringen |
| Viltstängsel | Nej | Nej | Gör inventeringen för omfattande och ej aktuellt att inventera |
| Vägområdets bredd | Nej | Ja | Kan identifieras med hjälp av avståndet på koordinaternas som tagits på båda sidor vägen. |
| Vegetation | Nej | Nej | Kräver för hög kompetens/utbildning. Kan ge osäkra resultat |
| E4. Landpassage | Nej | Nej | Kräver för hög kompetens/utbildning. Kan ge osäkra resultat |
| E5. Svårighetsgrad för utter och fisk | Nej | Nej | Kräver för hög kompetens/utbildning. Kan ge osäkra resultat |
| E6. Foton | Ja | Nej | Finns, delvis svag kvalitet |
| E7. Övrigt | Ja | Ja | Kan finnas något av värde i noteringarna men inte något som direkt kan besvarats. |

Resultat av modelljämförelsen visar att Skogsstyrelsens data uppfyller de krav på informationen som finns med i Länsstyrelsens modell. Det kan behövas göra några ändringar som till exempel att göra enhetsomvandlingar eller automatiska numreringar. Vad som inte uppfylls av Skogsstyrelsens inventering är de delar som kräver biologisk eller arkeologisk specialistkompetens för att inventera och därför har dessa inte tagits med i upplägget. En uppskattning gjordes av Länsstyrelsen i Gävleborg att endast ca 10 % av hela materialet som samlats in av Skogsstyrelsen utgörs av sådana trummor som är intressanta för Länsstyrelsen i myndighetsutövningen. De använder dessa data i sitt arbete med att förbättra vattenmiljöer. Länsstyrelsen kan antingen föra över hela materialet till databasen eller välja ut de trummor som är intressanta. Skogsstyrelsen kan enkelt förbättra överensstämmelsen i kommande inventeringar genom att direkt föra in uppgifter om huvudvattendrag och positionering som överensstämmer med Länsstyrelsens uppgifter. En annan sak som enkelt kan ändras är att uppgifter som mäts har samma enhet som Länsstyrelsen enhet använder t.ex. meter istället för centimeter.

1.1.1 Resultatsammanfattning utav modelljämförelse

Följande data kan kompletteras av Skogsstyrelsen för att underlätta överföring till eller jämförelse med Länsstyrelsens Biotopkarteringsdatabas:

- Organisation
- Inventerare
- Huvudvattendrag
- Vattendrag
- Fältnummer
- Lokal
- Topo karta
- Eko karta
- Koordinater

Följande data förändras, omvandlas eller beräknas för att passa i Länsstyrelsens databas:

- Trumma
- Flöde
- Dammkrönets längd/bredd
- Vägtyp
- Vägområdets bredd

Vid fortsatt inventering kan följande data ytterligare samlas in för att förbättra användbarheten:

- Fallhöjd

DISKUSSION

I inledningen av rapporten beskrevs olika användningsområden med kartläggning av vattendrag (Larsson, 2005). Syftet med denna rapport har varit att undersöka två av användningsmöjligheterna, nämligen Skogsstyrelsens inventeringsdata för vattenflödesanalyser och Länsstyrelsens biotopkartering för vandringshinder. Syftet var även att redogöra för vilka möjligheter som finns med att överföra Skogsstyrelsens data och vilka förändringar som behövs i framtiden för att på ett bättre sätt uppfylla Länsstyrelsens behov av data. En beskrivning har gjorts av möjligheterna i en modelljämförelse över varje enskilt data. Genom en SWOT-analys har åskådliggjorts modellernas olika styrkor, svagheter, möjligheter och hot. Rapporten syfte får anses som uppfyllt och skulle kunna tas tillvara vid fortsatta inventeringar.

Resultaten visar att delar av Skogsstyrelsens data är användbart av Länsstyrelsen. Skogsstyrelsens inventeringar innehåller position och information om ett stort antal vattenförande trummor som kan överföras till biotopkarteringsdatabasen. Med den information som kan utvinnas från Skogsstyrelsens inventeringar finns möjlighet att efter behov göra uppföljningar på intressanta och åtgärdsbehövande trummor för att gynna de vattenlevande organismerna. På så sätt kommer dessa att bidra i arbetet med att uppnå miljömålet levande sjöar och vattendrag (Rehndell, 2010). För att kunna utnyttja data behöver enheter från Skogsstyrelsens data omvandlas för att följa Länsstyrelsens format vid inläggning i biotopkarteringsdatabasen. Om det finns fortsatt intresse att använda Skogsstyrelsens data i biotopkarteringsdatabasen så bör Skogsstyrelsens modell anpassa sin struktur efter Länsstyrelsens modell för att göra det enklare att importera data till biotopkarteringsdatabasen. Målet med Skogsstyrelsens modell är att identifiera vattenflödet i förhållande till topografin medan Länsstyrelsen har ett intresse för vattendrag som är permanent vattenförande. Fördelen med Skogsstyrelsens metod är att den är enkel och snabb att lära ut samt det går att täcka stora områden. Länsstyrelsens metod är svårare att lära ut och genomföra men har ett mer omfattande insamlande av data kring trummorna, vattendraget och omgivningen.

Rapporten har belyst de tre syften som ställdes upp. Det är intressant att se att även om det finns olikheter i metoderna skulle Skogsstyrelsens inventering kunna tillföra stora mängder data till Länsstyrelsens databas. Skogsstyrelsens inventering är än så länge endast gjord inom delar av Gävleborgs län och där skulle den innebära stor skillnad i det tillgängliga underlag som finns. Sett till ett nationellt perspektiv kan området tyckas begränsat om inte Skogsstyrelsens inventering utökas.

Det är uppenbart att metoderna har olika syften och detta avspeglar sig i tillvägagångssätten. Länsstyrelsens databas utgår från inventering av befintliga normalvattenflöden. Det går också att beskriva tillvägagångssättet som ett arbete där vattenflöden följs från havet och upp, varvid det intressanta är hinder och passager i ett permanent vattenflöde. Länsstyrelsens metod ger möjligheter till beskrivande data om vandringshinder för organismer som förflyttar sig i vattendrag som är vattenförande året runt. Skogsstyrelsens metod bygger på att inventera alla vägtrummor längs enskilda mindre vägar som sedan utgör underlag för beräkningar av vattenflöden utifrån Lantmäteriets höjdmodell. På så sätt bidrar inventeringen till samhällets utveckling inom området (Lindberg et al., 2017). Det är främst läge samt uppgifter om diameter och genomsläpplighet av trumman som är intressanta. Vid inventeringen registreras även ytterligare uppgifter om vägtrummorna vilket möjliggör en bredare användning i andra tillämpningar. Med kännedom om läge och genomsläpplighet är det möjligt att beräkna var allt tillrinnande vatten under alla årstider tar vägen i landskapet. Detta ger möjligheter att identifiera många vattendrag som inte finns i dagens kartor samt ge underlag för åtgärder och

skydd. Vid skogsavverkning kan detta bidra till att bl.a. skyddszoner längs mindre vattendrag som inte är vattenförande året runt kan sparas. Det kan även minska körskador i och kring dessa vattendrag.

Metoderna

Antalet trummor som totalt inventerats av Skogsstyrelsen är betydligt fler än de som inventeras med syfte att leta vandringshinder i Biotopkarteringen. Skogsstyrelsens inventering omfattar drygt 25 000 vägtrummor. Detta kan jämföras med Länsstyrelsens data som innehåller totalt ca 3 000 – 4 000 vandringshinder för hela länet. Med ett större antal trummor finns det möjlighet att använda trumdata i andra analyser som exempelvis:

- Hur många vägtrummor som ligger rätt?
- Läggs vägtrummor av fel dimensioner?
- Ekonomiska förluster med vägtrummor som inte leder vatten optimalt.

Inventeringsmetoden kan vara kostnadseffektiv i förhållande till mängden data man får in genom att personal utan specialistkompetens nyttjas. Med tydliga instruktioner och mätbara data kan inventeringen utföras av arbetslösa, ungdomar eller andra grupper som är i behov av sysselsättning. Risker med många olika grupper är att data kan bli mer varierande och ha sämre tillförlitlighet.

Huvudsyftet med biotopkarteringen är att undersöka de fysiska förhållandena i vattendraget. Vid Biotopkartering undersöks egentligen inte direkt vattenkvaliteten. Vilka vattenväxter som finns undersöks för att det ska ge en bild av de fysiska förhållandena, eftersom olika arter trivs i olika miljöer (biotoper). När det gäller fisk och andra djur, huvudsakligen öring som länge har varit fokus i fiskevården, tittar man på om biotopen är en sådan som arten trivs i och kan föröka sig i (muntl. Weimann, 2015). Databasen är utformad för att kunna förbättra lagringen av inmatningsformulär, uttagsrapporter, inmatning i Excel och lagringsbas för bl.a. vägtrummeinventeringar. Styrkor med Biotopkarteringsinventeringens mall är att inventeringen är väldigt specifik med vad som ska mätas in vilket gör att irrelevanta data inte kommer med av misstag. Detta medför att man lättare kan välja vilka objekt som kan vara användbara för biotopkarteringen.

Det krävs stora ekonomiska resurser för att kunna skapa en modell som både har tillförlitliga och omfattande indata och som även ajourhålls. Idag finns inte sådana resurser avsatta hos någon myndighet. Sannolikt skulle det vara lämpligast att nyttja Trafikverkets vägdatas som bas för alla data kopplade till vägar och att en sådan databas skulle vara kompatibel med annan samhällsinformation där vattendragen ingår. Det måste tilldelas ansvar och resurser för att tillskapa en myndighetstillsyn över alla åtgärder som gör att förändringar t.ex. trumbyten inrapporteras och ett ajourföringssystem på så sätt skapas. Det är inte rationellt att upprepat återinventera alla vägtrummor för att ha koll på status och underhållsbehov.

Användbarhet för länsstyrelsen

Resultatet visar att endast en mindre del (uppskattningsvis ca 10 %) av hela materialet som samlats in av Skogsstyrelsen utgörs av sådana trummor som är intressanta för Länsstyrelsen i myndighetsutövningen. Länsstyrelsen som använder dessa data i sitt arbete med att förbättra vattenmiljöer. Länsstyrelsen kan antingen föra över hela materialet till databasen eller

selektera ut de trummor som är intressanta. Eftersom den blankett som Skogsstyrelsen använt har utformats i samråd med Länsstyrelsen får man anse att data som samlats in är användbara i myndighetsutövningen under förutsättning att data är korrekta. I några fall är insamlade data i olika enhet jämfört med Länsstyrelsens standard i databasen. Dessa behöver då omvandlas.

Länsstyrelsen i Gävleborg har gjort en mycket begränsad jämförelse, mest för att se att data var i ett läsbart format. Vid denna jämförelse så blev överensstämmelsen mycket bra men det fanns skillnader. Ingen granskning om anledning till olikheter har ännu gjorts men en trolig anledning är att trummorna kan blivit bytta sedan Länsstyrelsens inmätningar (muntl. Stjernholm, 2015).

Val av GPS

Den utrustning som används av Skogsstyrelsen är precisions GPSer av modell Ashtech (Spectra Precision) som ger en noggrannhet på ner till 50 cm. Beroende på inställd mät-noggrannhet och tid för mätningen kan förväntas en noggrannhet på ca 1 m men vid enstaka mätningar i skog kan även precisions GPSerna ge en så låg noggrannhet som ca 5 m. En sådan utrustning kostar i dagsläget ungefär 30 000 – 50 000 kronor. Bakgrunden till att denna typ av GPSer använts ligger i att utrustningen funnits tillgänglig från annan inventering men också i att det för andra inventeringar konstaterats att billigare utrustning ger klart sämre noggrannhet (muntl. Larsson, 2015). Tillgängligt vid Skogsstyrelsens inventering har också varit GPSer av modell Garmin Montana som använts för navigering. Dessa ligger i prisklassen 3 000 – 5 000 kronor men de ger bara en noggrannhet på ca 5-20 m.

Problem som har uppmärksammats vid andra inventeringar med lägre noggrannhet är att trummor kan ligga nära varandra framförallt i vägkorsningar och då kan det vara svårt att avgöra vilken trumma som avses. Om utrustning med lägre precision används som ger ca 20 meter fel så kan det uppstå att när en sådan trumma återinventeras med samma GPS noggrannhet kan de sammanlagda felen uppnå 40 meter. Det kan därför vara svårt att avgöra när man är vid rätt trumma om det är flera som ligger nära varandra. Den mer avgörande skillnaden mellan att använda en högprecisions GPS som Ashtech och mobiltelefon med GPS eller vanliga GPSer är att Ashtechen är direkt uppkopplad med swepos referenssystem hela tiden som den har telekontakt, saknas telekontakt kan det göras efterberäkning av position mot referenssystemet för att förbättra noggrannheten vilket gör att den korregerar positionsfel som skulle kunna uppstå vid endast kontakt med satellit (Öberg et al., 2017). Det är viktigt att överväga vilken utrustning som är lämplig för ändamålet. För Länsstyrelsens inventering anses en lägre noggrannhet vara tillräckligt då trummorna inte så lätt förväxlas med icke vattenförande trummor (muntl. Weimann, 2015).

Bilder

Vid inventeringen gjord av Skogsstyrelsen användes den i GPSen inbyggda kameran. I efterhand kunde konstateras att en del av bilderna hade dålig eller mindre bra kvalitet (Figur 3). Detta kan ha berott på flera orsaker som kamerans kvalitet, handhavande, väderlek mm. Om inventeringen fortsätter bör någon åtgärd vidtas för att förbättra bildkvalitet eller ha en annan kamera med. Det kan även vara bra med tydligare instruktion om att försöka ta fram trumman ur omgivande vegetation och vilken vinkel som är önskvärd att fotografera från så att man tydligt ser om trumman utgör vandringshinder eller är igensatt. Bilderna anses viktiga

bl.a. för att i efterhand kunna se om bedömningar av enskilda trummor verkar korrekta utan att man ska besöka dem på nytt när de kommer upp i tjänstehandläggningen på Länsstyrelser (muntl. Stjernholm, 2015).

Ibland finns flera foton av samma trumma med olika kvalitet på fotot.



Figur 3: Exempel på bra och dåligt foto av samma vägtrumma
Figure 3: Examples of good and bad photos of the same culvert

Svårigheter vid inventering

Eftersom stora delar av inventeringen utfördes sommar och höst när det var relativt låga vattenflöden i området kan det finnas en överrepresentation av trummor som bedömts som vandringshinder. Även trummornas passerbarhet på grund av igenslamning kan tolkas olika. Många trummor är nog passerbara vid någon tidpunkt under året om ingen nivåskillnad föreligger vid in och utlopp. Detta är en bedömning som kan kräva mer av biologisk och ekologisk kompetens än den som inventerarna hade. Foton är även här värdefulla för att kontrollera rimligheten i registrerade uppgifter t.ex. som gjorts i examensarbete av Bodegård (Bodegård, 2005).

Det finns svårigheter att hitta samtliga vägtrummor vid inventering från vägen. Särskilt svårt var detta nära tätorter där diken klipps med maskin och buskar och träd blir som krypande vegetationsmattor. Det förekommer också att trummor helt begravts under jord som eroderat, eller material som dumpats i vägkanten, virkesupplag och annat. Det kan också förekomma att vissa lag inventerar mindre noggrant än andra (muntl. Wik Persson, 2015). Dock är många av dessa trummor som inte återfinns kanske bara vattenförande en kort tid under året eller inte alls. Finns det ett flöde genom trumman vid inventeringen så hittar man den oftast.

Definitioner

Under arbetet har framkommit att det kan finnas skillnader mellan olika inventeringar i vad som är betecknat som vägtrumma eller bro. Enligt Skogsstyrelsens definition är en passage större än 2 m en bro. Sedan finns det många olika förhållanden som kan vara viktiga att tydliggöra ytterligare definitionsmässigt. Enligt Trafikverkets definition så är en bro en ”Jordöverfylld konstruktion med teoretisk spännvidd $\geq 2,0$ m. En trumma har öppet in- och

utlopp och är avsedd att leda vatten genom en väg. Trummor utgörs vanligen av rör. En konstruktion med teoretisk spännvidd $> 2,0$ m benämns rörbro” (Vägverket, ATB, 2005). Är till exempel trummorna på bilden nedan flera trummor, rörbro eller en bro? (Figur 4). En bro kan lätt uppfattas som att den har ett vattendrag som passerar under där vattendraget har en naturlig botten. Det är därför viktigt att definitionen är entydig då vissa typer av broar som exempelvis rörbro kan utgöra ett vandringshinder.



Figur 4: Är trummorna på bilden flera trummor, rörbro eller en bro?
Figure 4: Are the culverts on the picture several culverts, tube bridge or a bridge?

Förbättrat indata

Länsstyrelsens intresse omfattar främst vattenområden med flöden med året runt. Skogsstyrelsen har inte haft med någon notering som kan skilja sådana vattenförande trummor från andra trummor som bara tillfälligtvis eller inte alls är vattenförande. Det kan vara intressant att lägga till en sådan uppgift vid insamlingen av data. Tillägget skulle till exempel kunna vara en bedömning om trumman leder vatten året om, tidvis eller inte alls, vilket skulle ge lättare möjligheter för Länsstyrelsen att identifiera de trummor av intresse som kan behövas undersökas närmare. Enklast kan detta göras via foton om dessa är tydliga över trumman och dess läge men det kan även vara nödvändigt med fältbesök under flera tillfällen på året. Även vid fotograferingen kan det finnas möjligheter till förbättringar i tydligare instruktioner över vad som är intressant att försöka visa med fotot. Kanske ska något extra fokus ligga på foton av de trummor som är vattenförande året runt. Det finns också möjligheter att via GIS analyser ta fram ytterligare data som t.ex. vägområdets bredd. Ett annat alternativ är att gå igenom de foton som finns och komplettera manuellt.

Slutsatser

I rapporten har jämförts Skogsstyrelsens metod av insamling av vägtrummor med Länsstyrelsens inventering och biotopkarteringsdatabas. Resultaten i SWOT analysen visar att de båda metoderna har olika syfte. Endast en del av trummorna i Skogsstyrelsens inventering vilka är året runt vattenförande är av direkt intresse för Biotopkarteringsbasen (ca 10%). Modelljämförelsen visar i sin tur att de uppgifter som finns om vägtrumorna är användbara även om några måste ändra enhet för att användas och andra data kan tas fram från annat insamlat data. Skogsstyrelsen kan med fördel ändra sin modell så att data samlas in med rätt enhet redan från början och lägga till extra mätningar i fält som tycks saknas i modellen som till exempel trummans längd. En svaghet som framkommer vid SWOT analysen för båda metoderna är att ingen av dem har ett system för ajourhållning.

REFERENSER

- Alton, T. (2015) Hänsyn till mark och vatten vid slutavverkning – en fältstudie på känsliga marker. Skogsmästarprogrammet, Examensarbete 2015:15
- Andersson, R. (2014). Miljöhänsyn i skogsbruket. Skogsstyrelsen förlag.
- Bodegård, G. (2005). Mänsklig påverkan på mindre vattendrag i skogslandskapet (Doctoral dissertation, SLU).
- Davis, J. C., & Davis, G. A. (2011). The influence of stream-crossing structures on the distribution of rearing juvenile Pacific salmon. *Journal of the North American Benthological Society*, 30 (4), 1117-1128.
- Halldén, A., Liliegren, Y., Lagerkvist, G. (2002) Biotopkartering – vattendrag. Länsstyrelsen i Jönköping Meddelande 2002:55
- Hasselquist, E. M., Lidberg, W., Sponseller, R. A., Ågren, A., & Laudon, H. (2017). Identifying and assessing the potential hydrological function of past artificial forest drainage. *Ambio*, 1-11.
- Kuglerová, L., Ågren, A., Laudon, H., Jansson, R. (2014) Towards optimizing riparian buffer design: Ecological and biogeochemical implications for forest management. *Forest Ecology and Management*, 334, 74-84.
- Kurttila, M., Pesonen, M., Kangas, J., & Kajanus, M. (2000). Utilizing the analytic hierarchy process (AHP) in SWOT analysis—a hybrid method and its application to a forest-certification case. *Forest policy and economics*, 1(1), 41-52.
- Larsson, M., (2005) Vandringshinder för djur i vattendrag - Vägtrummor och dammar i 14 vattendrag i Stockholms län.
- Lidberg, W., Nilsson, M., Lundmark, T., & Ågren, A. M. (2017). Evaluating preprocessing methods of digital elevation models for hydrological modelling. *Hydrological Processes*, 31(26), 4660-4668.
- Makrakis, S., Castro-Santos, T., Makrakis, M. C., Wagner, R. L., & Adames, M. S. (2012). Culverts in paved roads as suitable passages for Neotropical fish species. *Neotropical Ichthyology*, 10(4), 763-770.
- Rehndell, S. (2010). Biotopkartering: Binån, Brobyäcken, Eksågsån och Natån.
- Vägverket (2005), Allmän Teknisk Beskrivning (ATB) VÄG 2005. Kapitel D Avvattning och dränering. (VV 2005:112).
- Ådén, H. (2015). Går det att generera ett hjälpmedel för att dimensionera vägtrummor?

Ågren, A. M., Lidberg, W., Strömgren, M., Ogilvie, J. & Arp, P. A. (2014) Evaluating digital terrain indices for soil wetness mapping - a Swedish case study. *Hydrology and Earth System Sciences* 18.

Öberg, S., Norin, D., & Stedt, F. (2017). Lantmäteriets testmätningar med RTK och Galileo i SWEPOS fram till januari 2017. Lantmäteriet, PM, Gävle.

Bilder och kartor kommer från Skogsstyrelsen.

Muntliga källor

Marcus Larsson, (2015), Ansvarig för regional utveckling, Skogsstyrelsen Region mitt

Lisa Wik Persson, (2015), Skogskonsulent, Skogsstyrelsen Gävleborgsdistrikt

Fredrik Stjernholm, (2015), Handläggare på Miljöenheten, Länsstyrelsen Gävleborg

Lisa Weimann, (2015), Naturvårdshandläggare, Enheten för naturskydd och tillsyn, Länsstyrelsen Jönköping

Anneli Ågren, (2015), SLU, Institutionen för skogens ekologi och skötsel, Umeå

BILAGA 1A

| | | |
|----------------------|---------------------------------------|------------|
| Inveteringsprotokoll | Protokoll D Vandringshinder | Vattendrag |
|----------------------|---------------------------------------|------------|

D1. Undersökning Organisation:

Inventerare: Datum: - -

D2. Lokalinformation Huvudvattendrag: ☐ Vattendrag:

Fältnummer: Topokarta: Ekokarta: Fotografier:

Lokal: Koordinater: /

D3. Information om vandringshindret Trösklingsbar botten (x) ☐ Vattendragsbredd (m)

Typ av hinder: Fallhöjd(m):

| |
|-----------|
| Total |
| Utnyttjad |

(Damm, sjöutlopp, trumma, vägpassage, fiskgaller, ålkista eller naturligt hinder.)

Flöde:

| |
|--------------------------------|
| Uppskattad (m ³ /s) |
| Lågt/Medel/Högt |

 Naturligt hinder (osäker kan kombineras):

| | | |
|----|-----|--------|
| Ja | Nej | Osäker |
|----|-----|--------|

Dammkrönets

| | |
|------------|-----------|
| längd (m): | bredd(m): |
|------------|-----------|

 Antal utskov/trumma: ☐ Torrfåra:

| | |
|-----------|-----------|
| Finns (x) | Längd (m) |
|-----------|-----------|

| längd (m) | ø (m) | vtn-hast (m/s) | botten-mtrl i trumma (nat/onat) | djup i trumma vid utlopp (m) | fallhöjd vid utlopp (m) | fri ände (x) | pool nedan (x) | djup (m) |
|-----------|-------------------------------------------|-------------------------------------------|-------------------------------------------|-------------------------------------------|-------------------------------------------|-------------------------------------------|-------------------------------------------|-------------------------------------------|
| Trumma | <input style="width: 50px;" type="text"/> | <input style="width: 50px;" type="text"/> | <input style="width: 50px;" type="text"/> | <input style="width: 50px;" type="text"/> | <input style="width: 50px;" type="text"/> | <input style="width: 50px;" type="text"/> | <input style="width: 50px;" type="text"/> | <input style="width: 50px;" type="text"/> |

D4. Fiskuppgifter

Hindrets passerbarhet (x) ☐ mört m fl ☐ öring ☐ Fingrind (vid kraftverk) ☐ Skada vid nedstr.pass.: ☐

Definitivt: Ja ☐ Nej ☐

Partiellt: Ja ☐ Nej ☐

Passerbart: ☐ Ja ☐ Nej ☐

D5. Användning

Idag:

Tidigare:

Kulturmiljö hinder (x) ☐

Kulturmiljö byggnad (x) ☐

Ägare:

D6. Åtgärder

Möjligheter:

Vägar: Ja ☐ Nej ☐

D7. Fiskvägar

| Fiskväg (x) | Typ | Funktion |
|-------------------------------------------|-------------------------------------------|-------------------------------------------|
| <input style="width: 50px;" type="text"/> | <input style="width: 50px;" type="text"/> | <input style="width: 50px;" type="text"/> |

D8. Övrigt

BILAGA 1B

Inventeringsprotokoll

Protokoll D
Vandringshinder

Vattendrag

D9. Skiss över vandringshindret

N



Hela området inkl torrfärör
Alla färör tills de går samman
Hela dammvallen
Anslutande vägar
Skala, strömriktning
Fotovinklar, fotonr

Inventeringsprotokoll

Protokoll E
Vägpassager

Vattendrag

E1. Undersökning Organisation:

Inventerare:

Datum: - -

E2. Lokalinformation Huvudvattendrag: Vattendrag:

Fältnr:

Foton:

Topo karta:

Eko karta:

Läge (x/y): /

Vandringsh ID

E3. Teknisk data om objektet Vägtyp (allm, enskild med, enskild utan, skogs)

Objekttyp (trumma, rörbro, stenvalv, övrig)

Antal trummor

Viltstängsel (0-3): Vägomr bredd (m) Vegetation (0-3): hö vä

E4. Landpassage Förekomst (0-2) Typ (1-4) Passerbarhet (0-2)

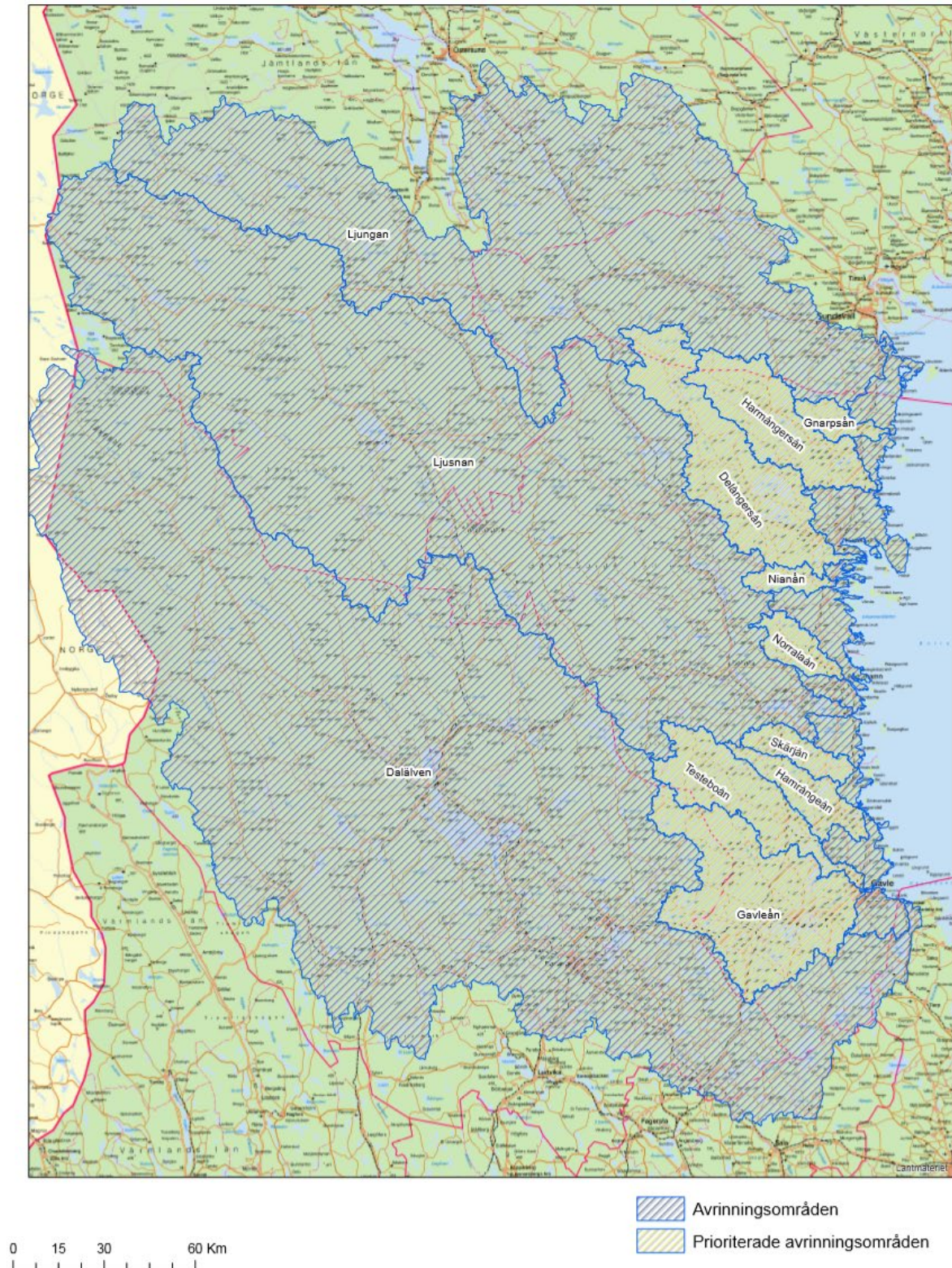
E5. Svårighetsgrad utter (0-2) fisk (0-2) Passageintr, utter (0-2)

E6. Foton (nr)

E7. Övrigt

BILAGA 2

Avrinningsområden i Gävleborg

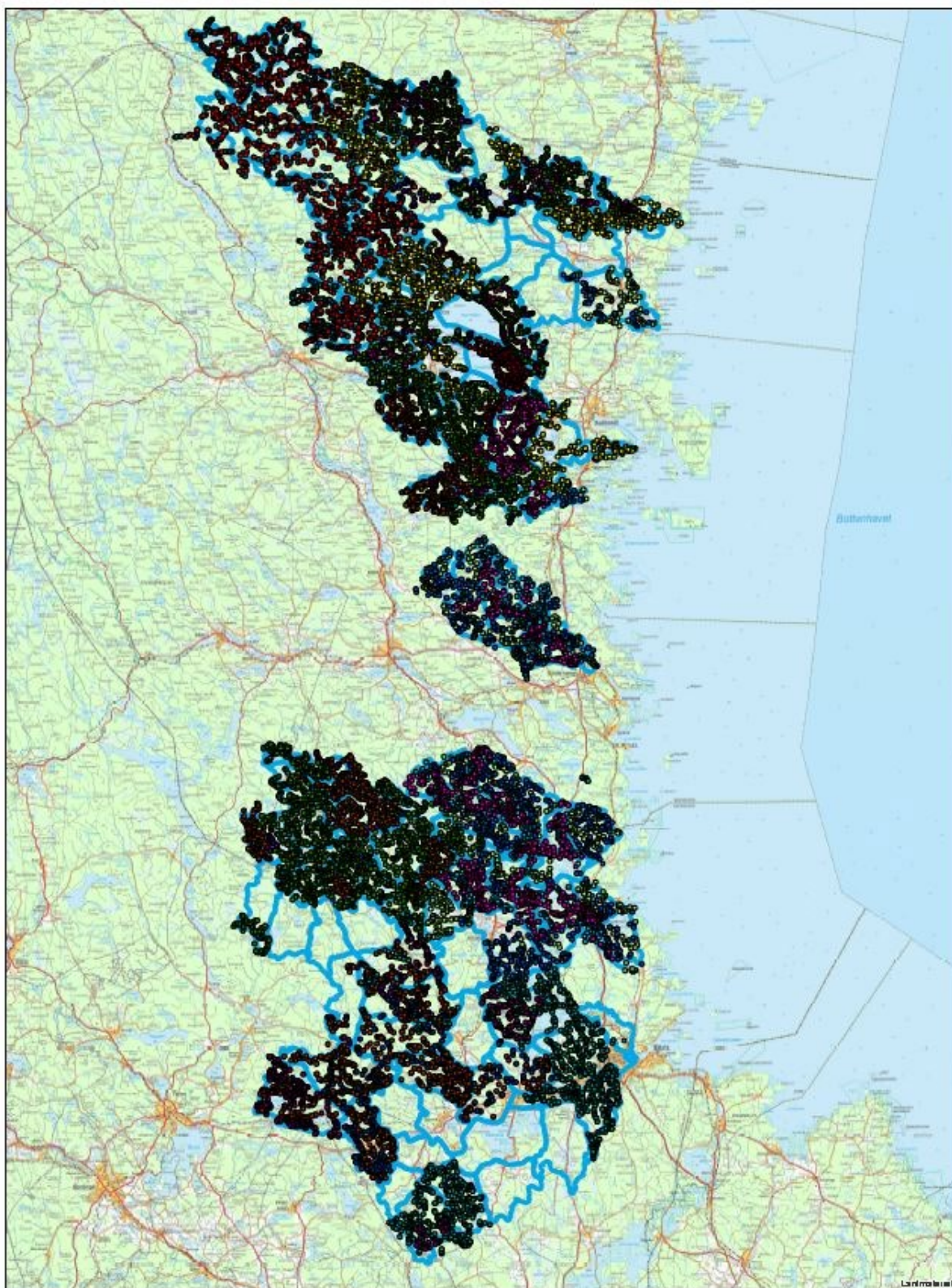


BILAGA 3



Inventeringsområden Vattenvägen till skogs

Inventeringsläget 2014-12-11



INVENTERINGS PROTOKOLL VÄGTRUMMA

Inventeringsdatum: 2014/____/____(åååå/mm/dd)

Grupp nr 101(ex) Löp nr (ett nummer per trumma xxxx) ____

 Vägbom ☐ Annat hinder motsvarande bom (t.ex. stor sten) ☐

 Trummans skick: bra ☐ dåligt ☐

 Typ av övergång: bro ☐ heltrumma ☐ halvtrumma ☐ flera trummor(antalet) ☐

 Trumtyp: betong ☐ stål ☐ plast ☐ övrigt ☐
 rund ☐ oval ☐ rektangulär ☐

Diameter(cm). (för halvtrummor, oval, rektangulär höjd x bredd) h: b:

Igenslämning

diameter

Höjdskillnad

Trummans botten till vattenytan nedanför (se fråga 3)

100%
75%
50%
25%
0%

Igenslämning i %:

1. Utgör trumman vandringshinder för fisk?

 Ja ☐

 Nej ☐

 Troligen (osäker) ☐

 Troligen inte (osäker) ☐

2. Anledning till att trumman bedöms utgöra ett vandringshinder (fler alternativ kan kryssas i)

 fall ur trumman ☐

 hög vattenhastighet i trumman ☐

 hinder i trumman ☐

 för lite vatten i trumman ☐

3. Avstånd mellan trummans botten och vattenytan nedanför: _____ cm

Kommentarer om trumman

.....

.....

.....